



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 43 958 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 16 H 59/50
B 60 K 41/28

⑳ Aktenzeichen: 197 43 958.6
㉔ Anmeldetag: 4. 10. 97
㉕ Offenlegungstag: 8. 4. 99

DE 197 43 958 A 1

㉑ **Anmelder:**

Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE

㉒ **Erfinder:**

Rieker, Heinrich, 80935 München, DE; Dorrer, Claus,
81927 München, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:**

DE	197 11 677 A1
DE	196 00 734 A1
DE	195 36 512 A1
DE	42 15 406 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung eines Antriebssystems in einem Kraftfahrzeug**

⑤⑦ Bei einem Verfahren zur Steuerung eines Antriebssystems in einem Kraftfahrzeug in Abhängigkeit von Informationen über eine aktuelle und eine zu erwartende Fahrsituation, die über fahrzeuginterne und über fahrzeugeterne Informationsquellen in einem elektronischen Kraftfahrzeugsystem erfaßt werden, wird abhängig von diesen Informationen und abhängig von energie-, sicherheits-, komfort-, schadstoffemissions-, geräusch- und/oder fahrertypbezogenen Vorgaben im elektronischen Kraftfahrzeugsystem eine Fahrbetriebs-Soll-Strategie zur Steuerung mindestens eines Antriebssystems im Kraftfahrzeug ermittelt. Weiterhin wird diese Fahrbetriebs-Soll-Strategie dem Fahrer vorgeschlagen. Der Fahrer kann durch eine vorbestimmte Betätigungsweise eines Bedienelements die Fahrbetriebs-Soll-Strategie annehmen. Diese Fahrbetriebs-Soll-Strategie wird im Falle einer Annahme des Vorschlags automatisch durchgeführt. Vorzugsweise ist einer vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie eine bestimmte Position des Fahrpedals zugeordnet. Das Fahrpedal ist mit einem ansteuerbaren Stellelement verbunden. Im Falle der Vorgabe einer Fahrbetriebs-Soll-Strategie wird mittels des Stellelements die Betätigungskraft des Fahrpedals erhöht, wenn die der vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie zugeordnete Position des Fahrpedals übertreten wird.

DE 197 43 958 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung eines Antriebssystems in einem Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der DE-A-195 36 512 bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren wird in Abhängigkeit von fahrzeuginternen und fahrzeugexternen Informationen ein elektronisch gesteuertes Automatikgetriebe als Antriebssystem angesteuert. Hierbei wird eine im elektronischen Steuergerät ermittelte Gangwahlstrategie bestimmt, die ohne einer Möglichkeit der Einflußnahme durch den Fahrer zu einem automatischen Gangwechsel führt. Bei diesem bekannten Verfahren kann der Fahrer zwar über den Positionswählhebel oder über einen Programmwahlschalter den Gangwechsel beschränkt beeinflussen, grundsätzlich wird ein Gangwechsel jedoch abhängig von energie-, sicherheits-, komfort-, schadstoffemissions-, geräusch- und/oder fahrertypbezogenen Vorgaben automatisch ohne ein vorheriges Quittieren durch den Fahrer durchgeführt.

Weiterhin ist es bekannt, dem Fahrer eine Information über den Momentanverbrauch (Economy-Anzeige) zur Verfügung zu stellen. Diese Economy-Anzeige bietet eine Möglichkeit für den Fahrer, seinen Fahrstil hinsichtlich des Verbrauchs zu beurteilen und ggf. im Hinblick auf eine Verbrauchsreduzierung, insbesondere durch ein iteratives Ausprobieren verschiedener Gaspedalstellungen, anzupassen. Die energiebezogene Vorgabe in Form einer Verbrauchsminimierung wird auf diese Weise nur unzulänglich erreicht. Zum einen kann der Fahrer dabei nur die aktuelle Fahrsituation berücksichtigen und zum anderen wird dem Fahrer zur Verbrauchsminimierung keine konkrete hierfür erforderliche Fahrbetriebsstrategie angeboten.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Steuerung eines Antriebssystems in einem Kraftfahrzeug zu schaffen, durch das der Fahrer entsprechend bestimmter Vorgaben in der Wahl seiner Fahrweise unterstützt wird, ohne die grundsätzlich gewünschte Fahrweise des Fahrers zu stark zu beeinflussen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind die Gegenstände der Ansprüche 2 und 3.

Wesentlich beim Gegenstand der Erfindung ist zum einen die Unterstützung des Fahrers im Hinblick auf zu erwartende Fahrsituationen unter Berücksichtigung von Vorgaben zur Verbesserung von Energieverbrauch, Sicherheit, Komfort, Schadstoffemissionen, Geräusch und/oder Fahrertypanpassung. In Abhängigkeit von der aktuellen und der zu erwartenden Fahrsituation wird dem Fahrer eine Fahrbetriebs-Soll-Strategie vorgeschlagen. Der Fahrer kann durch eine vorbestimmte Betätigungsweise eines Bedienelements diese vorgeschlagene Fahrbetriebs-Soll-Strategie annehmen. Zum anderen wird dem Fahrer jedoch ermöglicht, seine eigene Fahrbetriebs-Strategie auszuführen, wenn er die vorgeschlagene Fahrbetriebs-Soll-Strategie nicht annimmt. Die Informationen über eine aktuelle Fahrsituation werden insbesondere über fahrzeuginterne Informationsquellen, vorzugsweise mittels ohnehin vorhandener Sensoren erfaßt. Informationen über zu erwartende Fahrsituationen können sowohl über fahrzeuginterne Informationsquellen, wie z. B. mittels digitaler Karten eines Navigationssystems, als auch über fahrzeugexterne Informationsquellen, wie z. B. mittels drahtlos übertragener Daten (z. B. Staumeldungen, Straßensperrungen, zu erwartende Bremsmanöver) von vorausfahrenden Fahrzeugen oder von Verkehrsmeldestationen (z. B. über die bekannten Systeme RDS-TMC, GSM), ermittelt

werden. Abhängig von der aktuellen und der zu erwartenden Fahrsituation wird eine Fahrbetriebs-Soll-Strategie zur Verbesserung von Komfort, Sicherheit, Verbrauch, Emissionen und Geräusch mit möglichen Eingriffen in Antriebssysteme abgeleitet. Vorzugsweise wird der Fahrer über die zu erwartende Fahrsituation informiert, während ihm die abgeleitete Fahrbetriebs-Soll-Strategie vorgeschlagen wird. Die Fahrbetriebs-Soll-Strategie kann optisch, akustisch, vorzugsweise jedoch haptisch vorschlagen werden. Eine haptische Informationsvermittlung hat den Vorteil, daß der Fahrer optisch sowie akustisch möglichst wenig vom Verkehrsgeschehen abgelenkt wird.

Vorzugsweise wird der haptische Vorschlag der Fahrbetriebs-Soll-Strategie mittels eines sogenannten aktiven Fahr- bzw. Gaspedals oder anderen Fahrhebels durchgeführt. Beispielsweise bei einem aktiven Gaspedal (Fahrpedal, Fahrhebel) wird die Fahrbetriebs-Soll-Strategie durch einen variablen Druckpunkt am Gaspedal zur Annahme vorgeschlagen. Hierbei wird einer vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie eine bestimmte Position des Fahrpedals zugeordnet. Die Zuordnung dieser Position hängt einerseits von der vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie und andererseits vom momentanen Fahrbetriebs-Zustand (z. B. Geschwindigkeit, Bergfahrt ...) ab. Der variable Druckpunkt des Gaspedals wird daraufhin auf die der vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie zugeordnete Position des Gaspedals gelegt. Bis zum Erreichen des Druckpunktes kann das Gaspedal mit normaler Betätigungskraft, ab Erreichen des Druckpunktes nur mit erhöhter Betätigungskraft durchgetreten werden. Folgt der Fahrer dem variablen Druckpunkt am Gaspedal, wird auf die Annahme der vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie geschlossen. Andernfalls wird auf eine Nicht-Annahme des Vorschlags durch den Fahrer geschlossen.

Alternativ ist jedoch auch eine optische oder akustische Anzeige des Vorschlags für die Fahrbetriebs-Soll-Strategie möglich, wobei die Annahme beispielsweise durch die Betätigung eines vorgesehenen Schalters oder Tasters erfolgen kann.

Bei einer Annahme der Fahrbetriebs-Soll-Strategie durch den Fahrer wird deren Umsetzung durch entsprechende Eingriffe in die Antriebssysteme automatisch ohne weiteres Zutun des Fahrers veranlaßt, wobei der Fahrer vorzugsweise, z. B. durch erneutes Betätigen des dafür vorgesehenen Schalters oder beispielsweise durch zweimaliges Betätigen des dafür vorgesehenen Tasters und/oder durch Übertreten des Druckpunktes des aktiven Gaspedals, diesen Automatikbetrieb jederzeit unterbrechen kann.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, daß sich die Fahrbetriebs-Soll-Strategie sowohl auf ein Antriebssystem als auch auf mehrere oder alle Antriebssysteme im Fahrzeug beziehen kann. Insbesondere wenn sich die Fahrbetriebs-Soll-Strategie auf mehrere Antriebssysteme bezieht, schafft die Erfindung den Vorteil, daß zur Umsetzung der Fahrbetriebs-Soll-Strategie vom Fahrer lediglich ein einziges Bedienelement betätigt werden muß.

Die Erfindung ist bei Fahrzeugen mit Antriebsmotoren aller Art, z. B. mit Brennkraftmaschinen, mit Hybridantrieben, mit Elektromotoren, mit Erdgasantrieb oder mit Brennstoffzellen, anwendbar.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist im Fahrzeug ein elektronischer Verkehrsumfelderfassungsblock 1, ein elektronischer Entscheidungsblock 2 und ein elektrischer Fahrzeugbedienungsblock 3 vorgesehen. Der Verkehrsumfelderfassungsblock 1 setzt sich aus einem Erkennungsblock 4 und einem Bewertungsblock 5 zusammen.

men. Im Erkennungsblock 4 werden insbesondere Daten eines Navigationssystems 8, eines automatischen Abstandsregelungssystems 9, eines Empfängersystems 10 für fernübertragene Verkehrs- und Streckendaten und von Antriebssystemen zugeordneten Fahrzeugsensoren 11 erfaßt. Die Daten des Navigationssystems 8 sind beispielsweise Streckendaten aus einer digitalen Straßenkarte, wie z.B. Höhenangaben, Geschwindigkeitsbegrenzungen, Steigungen, Kurven, Ampelpositionen und Kreuzungen. Die Daten des Abstandsregelungssystems 9 sind insbesondere die Abstände und/oder Differenzgeschwindigkeiten zu vorausfahrenden Fahrzeugen. Die Daten des Empfängersystems 10 für fernübertragene Verkehrsdaten sind insbesondere Staumeldungen, Straßensperrungen, Unfallmeldungen und andere regionale Straßenverhältnisse (z. B. Regen, Glatteis). Ein bekanntes System für fernübertragene Verkehrsdaten ist beispielsweise das RDS-TMC-System. Zur Datenfernübertragung per Funk werden vorzugsweise vorhandene Mobiltelefonnetze, insbesondere das GSM-System, verwendet. Die den Antriebssystemen zugeordneten Fahrzeugsensoren 11 liefern insbesondere aktuelle Fahrsituationen, die den momentanen Fahrbetriebszustand kennzeichnen, wie z. B. die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Bremspedalbetätigung, die Gaspedalbetätigung, die Schalthebel- bzw. Positionswahlhebelbetätigung, die Leistung des Motors (z. B. der Brennkraftmaschine oder des Elektromotors) oder den Energie-speicherzustand (z. B. den Tankinhalt oder die Batterieladung).

Die im Erkennungsblock 4 erfaßten Daten liefern die Informationen zur Bestimmung der aktuellen und zu erwartenden Fahrsituationen. Diese Informationen werden im Bewertungsbereich 5 im Hinblick auf energie-, sicherheits-, komfort-, schadstoffemissions-, geräusch- und/oder fahrertypbezogenen Vorgaben weiterverarbeitet. Beispielsweise im Hinblick auf den Verbrauch, den Zeitbedarf, die Sicherheit, den Verkehrsfluß, den Komfort und den ermittelten Fahrertyp wird anschließend im Entscheidungsblock 2 eine Fahrbetriebs-Soll-Strategie ermittelt, die im Sinne von Verzögerung, Konstantfahrt und/oder Beschleunigung Eingriffe in die Antriebssysteme, wie z. B. in das Bremssystem, in die Motorsteuerung und/oder in die Automatikgetriebebesteuerung, vorschlägt. Diese vorgeschlagene Fahrbetriebs-Soll-Strategie sowie gegebenenfalls weitere Fahrerinformationen werden an den Fahrzeugbedienungsblock 3 weitergeleitet. Der Fahrzeugbedienungsblock 3 besteht aus einem Stellgrößenblock 6 und einem Fahrzeugantriebsblock 7.

Der Stellgrößenblock 6 weist insbesondere abfragbare, vom Fahrer zu betätigende Bedienelemente, wie z. B. die Bremse 12 und das Gaspedal 13 auf. Das Gaspedal 13 ist vorzugsweise ein aktives Gaspedal mit einem Stellelement 14. Einer momentan ausgewählten Fahrbetriebs-Soll-Strategie wird eine bestimmte Position des Fahrpedals 13 zugeordnet. Im Falle der Empfehlung einer Fahrbetriebs-Soll-Strategie wird mittels des Stellelements 14, das vorzugsweise ein mit einer Feder zusammenwirkender Elektromotor ist, die Betätigungskraft des Fahrpedals 13 erhöht, wenn die der vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie zugeordnete Position des Fahrpedals 13 überschritten wird. Durch die Betätigungskrafterhöhung in Form eines variablen Druckpunktes am aktiven Gaspedal kann der Fahrer die vorgeschlagene Fahrbetriebs-Soll-Strategie durch eine dem variablen Druckpunkt folgende Betätigungsweise des Bedienelements Gaspedal annehmen. Andernfalls erkennt der Fahrzeugbedienungsblock 3, daß der Fahrer die vorgeschlagene Fahrbetriebs-Soll-Strategie nicht annehmen will.

Daraufhin wird im Falle einer Annahme im Fahrzeugantriebsblock 7 die Fahrbetriebs-Soll-Strategie durch die im Fahrstrategieblock 2 ermittelten erforderlichen Eingriffe in

die Antriebssysteme, insbesondere in das Bremssystem 17, in die Stellung der Drosselklappe 18, in die Gangwahlsteuerung des Automatikgetriebes 19 und/oder in die Einspritzung und Zündung der Motorsteuerung 20, automatisch durchgeführt.

Alternativ oder zusätzlich kann ein manuell zu betätigender Schalter oder Taster 16 als Bedienelement zur Annahme der Fahrbetriebs-Soll-Strategie vorgesehen werden, der vorzugsweise in einem Multifunktionslenkrad angebracht sein kann.

Die automatische Durchführung der Fahrbetriebs-Soll-Strategie kann z. B. durch das Übertreten der der vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie zugeordneten Position des aktiven Gaspedals 13 und/oder durch zweimaliges Betätigen des Tasters 16 vom Fahrer willkürlich abgebrochen werden.

Im Fahrzeugbedienungsblock 3 kann zusätzlich ein Display 15 vorgesehen sein, durch das dem Fahrer optisch sowohl die empfohlene Fahrbetriebs-Soll-Strategie als auch zusätzliche Fahrerinformationen angezeigt werden können.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann beispielsweise eine Verbrauchsreduzierung durch sinnvolle Nutzung der aufgebauten kinetischen Energie im Fahrzeug erreicht werden. Weiterhin kann der Fahrer bei seiner Fahraufgabe, wie z. B. Verbrauchssenkung und Einhaltung von Geschwindigkeitsbegrenzungen, unterstützt werden. Der Fahrer wird durch die Förderung einer vorausschauenden Fahrweise und die Reduzierung des Bedienaufwands entlastet. Der Fahrkomfort und die Abstimmung der einzelnen Antriebssysteme wird durch ein einziges koordinierendes System und durch zusätzliche Informationen im Hinblick auf die vorausliegende Verkehrsumgebung verbessert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Antriebssystems (17, 18, 19, 20) in einem Kraftfahrzeug in Abhängigkeit von Informationen über eine aktuelle und eine zu erwartende Fahrsituation, die über fahrzeuginterne und über fahrzeugexterne Informationsquellen in einem elektronischen Kraftfahrzeugsystem erfaßt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß abhängig von diesen Informationen und abhängig von energie-, sicherheits-, komfort-, schadstoffemissions-, geräusch- und/oder fahrertypbezogenen Vorgaben im elektronischen Kraftfahrzeugsystem eine Fahrbetriebs-Soll-Strategie zur Steuerung mindestens eines Antriebssystems (17, 18, 19, 20) im Kraftfahrzeug ermittelt wird, daß diese Fahrbetriebs-Soll-Strategie dem Fahrer vorgeschlagen wird, daß der Fahrer durch eine vorbestimmte Betätigungsweise eines Bedienelements (13, 14; 16) die Fahrbetriebs-Soll-Strategie annehmen kann und daß diese Fahrbetriebs-Soll-Strategie im Falle einer Annahme des Vorschlags automatisch durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fahrbetriebs-Soll-Strategie dem Fahrer haptisch vorgeschlagen wird. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie eine bestimmte Position des Fahrpedals (Gaspedals, Fahrhebels) (13) zugeordnet ist, daß das Fahrpedal (13) mit einem ansteuerbaren Stellelement verbunden ist und daß im Falle der Vorgabe einer Fahrbetriebs-Soll-Strategie mittels des Stellelements die Betätigungskraft des Fahrpedals (13) erhöht wird, wenn die der vorgeschlagenen Fahrbetriebs-Soll-Strategie zugeordnete Position des Fahrpe-

dals übertreten wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

